UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

1939-1940 — N° 110

LES LÉSIONS VASCULAIRES
DANS LEURS RAPPORTS AVEC LA GANGRÈNE GAZEUSE

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue publiquement le Vendredi 19 Avril 1940

PAR

Jeanne-Annette BROUSSEAUD

Née à Talence (Gironde), le 5 Octobre 1908

Examinateurs de la Thèse :

MM. CREYX, professeur ..... *Président*
DAMADE, professeur .....
LOUBAT, agrégé..... ..... *Juges*
PIÉCHAUD, agrégé.....

BORDEAUX
IMPRIMERIE E. DROUILLARD
PLACE DE LA VICTOIRE, 3

1940

UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

1939-1940 — N° 110

LES LÉSIONS VASCULAIRES

DANS LEURS RAPPORTS

AVEC LA GANGRÈNE GAZEUSE

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue publiquement le Vendredi 19 Avril 1940

PAR

Jeanne-Annette BROUSSEAUD

Née à Talence (Gironde), le 5 Octobre 1908

Examinateurs de la Thèse :

MM. CREYX, professeur ..... *Président*

DAMADE, professeur .....

LOUBAT, agrégé..... *Juges*

PIÉCHAUD, agrégé.....

BORDEAUX
IMPRIMERIE E. DROUILLARD
PLACE DE LA VICTOIRE, 3

1940

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE BORDEAUX

DOYEN : M. MAURIAC. — **ASSESSEUR** : M. LABAT
DOYEN HONORAIRE : M. C. SIGALAS

PROFESSEURS HONORAIRES :

MM. MOURE, BARTHE, DENIGÈS, BEILLE, CHAVANNAZ, C. SIGALAS, SABRAZÈS, BÉGOUIN, DUPOUY, A. MANDOUL.

PROFESSEURS :

	MM.
Clinique médicale	MAURIAC / DUPÉRIÉ
Clinique chirurgicale et gynécologique	GUYOT
Clinique chirurgicale	PAPIN
Pathologie et thérapeutique générales	CARLES
Clinique d'accouchements	ANDÉRODIAS
Anatomie pathologique et microscopie clinique	DAMADE
Anatomie	VILLEMIN
Anatomie générale et histologie	G. DUBREUIL
Hygiène	LEURET
Médecine légale et déontologie	LANDE
Electroradiologie et clinique d'électricité médicale	RÉCHOU
Chimie	CHELLE
Botanique et matière médicale	GOLSE
Pharmacie	VITTE
Zoologie et parasitologie	N...

	MM.
Médecine expérimentale	AUBERTIN
Physiologie	FABRE
Clinique ophtalmologique	TEULIÈRES
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	ROCHER
Clinique médicale des maladies des enfants	CRUCHET
Chimie biologique et médicale	MACHEBŒUF
Physique médicale et pharmaceutique	WANGERMEZ
Médecine coloniale et Clinique des maladies exotiques	BONNIN
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	PETGES
Clinique des maladies des voies urinaires	DUVERGEY
Clinique des maladies nerveuses et mentales	ABADIE
Clinique d'oto-rhino-laryngologie	PORTMANN
Toxicologie et hygiène appliquée	LABAT
Hydrologie thérapeutique et Climatologie	CREYX
Clinique odonto-stomatologique	DUBECQ

MM. LACOSTE (Histologie), PERY (Obstétrique), PERRENS (Maladies mentales), R. SIGALAS (Parasitologie et sciences naturelles), JEANNENEY, CHARRIER (Chirurgie générale)

AGRÉGÉS EN EXERCICE :

	MM.
Anatomie	DUFOUR
Physiologie	FRANCK
Médecine générale	PIECHAUD / DELMAS-MARSALET / DE GRAILLY / FONTAN / BROUSTET / DERVILLEE / SARIC / DUBARRY
Chirurgie générale	LOUBAT / MASSÉ

	MM
Chirurgie générale	DARGET / MAGENDIE / POUYANNE
Obstétrique	RIVIÈRE / MAHON
Ophtalmologie	BEAUVIEUX
Oto-rhino-laryngologie	DESPONS
Dermatologie et syphiligraphie	JOULIA
Physique médicale	AURIAC
Chimie générale pharmaceut. et toxicologie.	CASTAGNOU
Histoire naturelle pharmaceutique	GIRARD
Pharmacie	MESNARD / GRANGER
Histoire naturelle médicale et parasitologie.	R. MANDOUL

COURS COMPLÉMENTAIRES :

	MM.
Médecine opératoire	JEANNENEY
Accouchements	RIVIÈRE
Pathologie médicale	DELMAS-MARSALET
Puériculture	FAUGÈRE
Zoologie et parasitologie	R. SIGALAS
Médecine légale	DERVILLEE
Urologie	DARGET
Législation pharmaceutique	POPLAWSKI

	MM.
Ophtalmologie	CABANNES (en congé)
Physique médicale et pharmaceutique	AURIAC
Anatomie	J. BEAUVIEUX
Chimie minérale	CASTAGNOU
Botanique	GIRARD
Pharmacie galénique	MESNARD
Bactériologie	MOUREAU
Physiologie	PETITEAU

Orthopédie chez l'adulte, pour les accidentés du travail, les mutilés de guerre et les infirmes ..... N...

Le Secrétaire de la Faculté : ROUGERIE.

Par délibération du 5 août 1879, la Faculté a arrêté que les opinions émises dans les Thèses qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle entend ne leur donner ni approbation ni improbation.

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

A LA MÉMOIRE DE MES GRANDS-PARENTS

A MA GRAND'MÈRE

A MA MÈRE ET A MON PÈRE

En reconnaissance de tous les sacrifices qu'ils se sont imposés pour moi, et en témoignage de ma très grande affection.

A LA MÉMOIRE DE MA TANTE

A MON ONCLE PIERRE — A MA TANTE THÉRÈSE

A MON COUSIN ÉTIENNE

En souvenir de notre enfance.

A TOUTE MA FAMILLE

A MES AMIS

A MES MAITRES DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

DE BORDEAUX

A MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ LOUBAT

CHIRURGIEN DES HOPITAUX

MEMBRE ASSOCIÉ NATIONAL DE L'ACADÉMIE DE CHIRURGIE

OFFICIER DE LA LÉGION D'HONNEUR

CROIX DE GUERRE

OFFICIER DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE

Qui nous a inspiré le sujet de cette thèse et qui nous a dirigée avec tant de bonté.

Faible témoignage de notre profonde gratitude.

A NOTRE MAITRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR M. CREYX

PROFESSEUR D'HYDROLOGIE THÉRAPEUTIQUE

ET CLIMATOLOGIE

MÉDECIN DES HÔPITAUX

CHEVALIER DE LA LÉGION D'HONNEUR

CROIX DE GUERRE

OFFICIER DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE

Qui nous a fait le grand honneur de présider notre thèse.

Nous garderons le souvenir de son enseignement si vivant et si lumineux.

Qu'il veuille trouver ici l'expression de notre vive reconnaissance.

LES LÉSIONS VASCULAIRES

DANS LEURS RAPPORTS AVEC LA GANGRÈNE GAZEUSE

AVANT-PROPOS

Bien que l'envahissement des tissus par les bacilles de la gangrène s'observe assez fréquemment en temps de paix, son étude devient un sujet d'actualité en temps de guerre. Il a fallu, en effet, la triste expérience de la guerre de 1914-1918 pour étudier de près de nombreux cas de gangrène gazeuse et pour apporter des données nouvelles dans le traitement de cette affection.

Le rôle des lésions vasculaires dans l'apparition et dans l'aggravation de la gangrène gazeuse, déjà remarqué au cours de la guerre, a été mis en évidence ensuite, dans le domaine expérimental, par les études de nos maîtres, MM. le Professeur Dupérié et le Professeur agrégé Loubat (de Bordeaux) et, dans le domaine clinique, par ce dernier qui lui a consacré un mémoire.

C'est lui qui nous a conseillé avec bienveillance dans l'accomplissement de ce modeste travail. Qu'il veuille bien trouver ici l'assurance de notre profonde gratitude.

HISTORIQUE

La gangrène gazeuse était connue au point de vue clinique depuis le XVIII[e] siècle. Mais l'étude de ses rapports avec les lésions vasculaires ne fut entreprise qu'après la guerre de 1914-1918. Avant 1914, les expériences de Chauveau et Arloing ainsi que les travaux de Forgue mirent en évidence le rôle joué par l'ischémie des tissus.

En 1915, les travaux de Weiss et Gross, d'Ombredanne, de Sacquepée mirent en lumière le rôle de la compression exercée par un garrot laissé longtemps en place et par les appareils plâtrés trop serrés. Ombredanne signale l'apparition de gangrène gazeuse massive chez des blessés dont une grosse artère a été sectionnée par un projectile.

En 1916, les communications de Heitz-Boyer et de Sacquepée montrent expérimentalement le rôle du garrot.

En 1917, A. et J. Chalier attirent l'attention sur l'importance des lésions vasculaires.

A partir de 1917, de nombreux travaux font connaître l'action des lésions vasculaires; ce sont les travaux de Chalier, Mathieu, Lardennois et Baumel, Jeanneney, Wenberg et Seguin, Pierre Duval et Vaucher, Sacquepée.

En 1920, Lardennois et Baumel publient un livre résumant toutes les données acquises pendant la guerre, sur la gangrène gazeuse.

En 1925 et 1926, ce sont les travaux de M. le Professeur Loubat. Puis la guerre du Maroc remet la question d'actualité.

FRÉQUENCE DES LÉSIONS VASCULAIRES DANS LES PLAIES COMPLIQUÉES DE GANGRÈNE GAZEUSE

Nous envisagerons la fréquence des lésions vasculaires dans les plaies compliquées de gangrène gazeuse, en temps de guerre, et ensuite, nous verrons la fréquence de la gangrène gazeuse dans la pratique civile.

D'après Gross, sur cent trente-quatre cas de gangrène gazeuse, il existait quarante-six fois une lésion d'un gros vaisseau.

Lardennois et Baumel constatèrent, sur quatre-vingt-quatre cas de gangrène gazeuse diffuse, vingt-huit lésions vasculaires; sur cent vingt-neuf cas de gangrène gazeuse ciconscrite, ils notèrent vingt et une lésions vasculaires.

Dans les cas observés pendant la guerre par M. le Professeur Loubat, on relève vingt et un cas de lésion d'un gros vaisseau sur soixante cas de gangrène gazeuse.

D'après les travaux de Mocquot et Fey, sur cinquante-deux plaies vasculaires, on note dix-sept cas de gangrène gazeuse.

En somme, il y aurait plaie vasculaire dans un tiers des cas environ de gangrène gazeuse.

Pendant la guerre de 1914-1918, on a observé de nombreux cas de gangrène gazeuse. Pendant la première année de la guerre, les blessés étaient acheminés lentement vers le poste de secours, les plaies tardivement ou insuffisamment débridées se compliquaient fréquemment de gangrène gazeuse.

Dans la deuxième moitié de la guerre, les blessés furent évacués plus rapidement, les plaies nettoyées systématiquement, les tissus mortifiés et dévitalisés furent excisés, et la fréquence de la gangrène gazeuse tomba à 2 p. 100 en 1918.

Vers la fin de la guerre, on appliqua la sérothérapie préventive et la gangrène gazeuse devint très rare; on ne la voyait presque plus que dans les cas de lésion vasculaire importante (Loubat).

Voyons maintenant la fréquence de la gangrène gazeuse dans la pratique civile. Bien loin d'être une exception, il semble que la gangrène gazeuse devienne plus fréquente dans les grandes villes.

La plupart des cas de gangrène gazeuse observés dans les grandes villes ont été consécutifs à de grands traumatismes, tels que les accidents de la rue. Le plus souvent, il s'agit de fractures ouvertes de la jambe compliquées de lésions vasculaires.

W.-M. Millar a recueilli six cent sept cas de gangrène gazeuse; dans cent quarante-trois cas, il s'agissait de fractures ouvertes; la mortalité a été de 50 p. 100.

Gerlach a étudié les cas de gangrène gazeuse dans les grandes villes et en particulier à Berlin. Il a pu se rendre compte que les infections gangréneuses sont devenues beaucoup plus fréquentes depuis la guerre. Cet auteur a remarqué que les plaies compliquées de gangrène gazeuse étaient beaucoup plus fréquentes pendant l'hiver. Le plus souvent il s'agit de fracture ouverte de la jambe.

I.-W. Gage, de New-Orleans, a étudié les causes de la gangrène gazeuse dans la pratique civile. Cet auteur montre l'origine tellurique des germes de la gangrène gazeuse et il pense qu'une des causes les plus fréquentes de cette affection réside en la souillure des plaies par les débris de vêtements de laine; il a ensemencé des débris de vêtements de laine, en milieux profonds, et presque toujours il a obtenu des cultures anaérobies de la gangrène

gazeuse; c'est ainsi que cet auteur expliquerait la plus grande fréquence de la gangrène gazeuse en hiver.

Parmi les conditions les plus favorables à l'éclosion de la gangrène gazeuse, Gage cite les plaies musculaires, les fractures compliquées de lésions vasculaires. Il a démontré que la dévitalisation des muscles joue un très grand rôle dans la pullulation des microbes anaérobies.

A l'appui de cette conception, Gage a donné plusieurs cas personnels.

Dans un premier cas, il s'agissait d'un garçon de dix-huit ans qui présentait une blessure par coup de fusil du cinquième doigt, de la paume de la main et du bras. L'amputation du doigt et de larges débridements montrèrent une thrombose des vaisseaux huméraux. La guérison survint après des pansements au permanganate.

Dans un deuxième cas, il s'agissait d'un garçon de treize ans qui présentait une fracture ouverte des deux os de l'avant-bras, souillée de terre et comportant de graves lésions vasculaires. Malgré les débridements, la mort survint en quarante-huit heures.

Le troisième cas est celui d'un homme de cinquante ans qui, à la suite d'un coup de fusil de chasse, présenta des plaies multiples de l'avant-bras et du bras droit avec de graves lésions des artères humérale, radiale et cubitale. Après une amputation haute de l'avant-bras, le malade guérit.

En conclusion, nous voyons qu'à la suite des plaies de guerre, la gangrène gazeuse est assez fréquente et qu'elle coïncide avec des lésions vasculaires dans 30 p. 100 des cas environ.

Dans la pratique civile, la gangrène gazeuse est moins fréquente, mais elle n'est pas exceptionnelle; de plus, les quelques cas réunis par Gage mettent en lumière le rôle joué par les lésions vasculaires.

ÉTUDE PATHOGÉNIQUE

L'étude des germes de la gangrène gazeuse a fait l'objet de nombreux travaux. Pasteur découvrit le vibrion septique et pensa que ce germe était spécifique et déterminait une septicémie; on parlait alors de septicémies gangréneuses. Puis vinrent les travaux de Wenberg et Seguin, de Sacquepée, de A. et J. Chalier qui montrèrent que ce n'est pas un microbe qui provoque la gangrène gazeuse, mais plusieurs espèces microbiennes; de plus les symptômes observés (troubles circulatoires, dyspnée, hémolyse) ne sont pas d'ordre septicémique, mais relèvent d'une toxi-infection de l'organisme par les toxines microbiennes et par les produits de désintégration des matières albuminoïdes.

La gangrène gazeuse est l'œuvre des anaérobies; cette flore anaérobie est extrêmement riche : vibrion septique, *b. perfringens, b. bellonensis, b. cadaveris, sporogenes, b. putrificus, b. œdematiens.* En pratique, on rencontre seulement trois ou quatre espèces : *b. perfringens,* v. septique, le *b. bellonensis* et le *b. œdematiens.* Le *perfringens* paraît être le plus souvent responsable. D'après Sacquepée, le v. septique causerait seulement le cinquième des cas de gangrène gazeuse.

A. et J. Chalier ont attiré l'attention sur les associations microbiennes; ces auteurs ont mis en évidence l'action des aérobies tels que le staphylo, le strepto, le pneumo, le pneumobacille. Ces agents pathogènes prépareraient le terrain pour les anaérobies en absorbant l'oxygène.

Comment se fait l'invasion des tissus par ces germes ? Les microbes anaérobies ont une origine tellurique et pénètrent dans l'organisme à la faveur d'un agent vulnérant

souillé de terre, de débris de vêtements; très souvent on observe la gangrène gazeuse à la suite de plaie de guerre et en particulier à la suite de plaie par éclat d'obus (63,88 p. 100 d'après Chalier).

Certaines causes favorisent l'éclosion de la gangrène gazeuse :

1° Le siège des blessures : on observe la gangrène gazeuse beaucoup plus souvent au membre inférieur qu'au membre supérieur (quatre-vingts cas pour le membre inférieur contre vingt-huit cas pour le membre supérieur). D'autre part, la gangrène gazeuse étant une lésion musculaire, il est fréquent de l'observer dans la région fessière, riche en muscles.

2° L'anfractuosité des plaies : une plaie profonde, anfractueuse, mal drainée forme une cavité close qui accroît la virulence microbienne.

3° Les lésions vasculaires. Les germes anaérobies de la gangrène gazeuse ne joueraient qu'un rôle peu important dans l'éclosion de cette affection. C'est surtout la dévitalisation des tissus, soit par lésion vasculaire — surtout par lésion artérielle —, soit par compression par un garrot ou par un volumineux hématome, qui entraînerait la gangrène gazeuse.

A l'action des lésions artérielles, il faut ajouter celle du shock traumatique, celle de l'hémorragie qui favorisent la pullulation des germes en diminuant la résistance du terrain.

Nous diviserons l'étude des lésions vasculaires dans leurs rapports avec la gangrène gazeuse en deux parties. Dans un premier chapitre, nous étudierons les lésions des gros vaisseaux, et dans un deuxième chapitre, nous étudierons les lésions des capillaires et les troubles fonctionnels des petits vaisseaux dans leurs rapports avec la gangrène gazeuse.

ÉTUDE DES LÉSIONS DES TRONCS VASCULAIRES

Nous envisagerons l'étude des lésions vasculaires au triple point de vue anatomo-pathologique, clinique et expérimental.

I. — Au point de vue anatomo-pathologique

Les lésions vasculaires que l'on rencontre le plus souvent sont des plaies et surtout des sections complètes; ces plaies donnent naissance ou bien à une hémorragie externe ou bien à une hémorragie interne. Celle-ci peut s'accompagner d'un hématome qui peut s'accroître et qui tend par son augmentation de volume à comprimer les tissus voisins.

Les contusions vasculaires sont infiniment plus rares, elles donnent lieu à une thrombose du vaisseau qui, plus ou moins oblitéré, nourrit d'une manière insuffisante les tissus qu'il irrigue.

Une thrombose d'un vaisseau, consécutive à une affection cardiaque, peut donner lieu à une gangrène gazeuse comme le démontre l'observation de Cassanello rapportée plus loin.

Les lésions s'accompagnant le plus souvent de gangrène gazeuse sont les lésions artérielles, mais il est assez fréquent de rencontrer des plaies des paquets vasculaires.

Quels sont les vaisseaux dont la section se complique de gangrène gazeuse ? D'après les travaux de M. le Professeur Loubat, de M. Lacaze et de A. et J. Chalier, il apparaît que les vaisseaux dont la lésion s'accompagne le plus souvent de gangrène gazeuse sont, par ordre décroissant : les vaisseaux tibiaux postérieurs, les vaisseaux huméraux, les

vaisseaux poplités, les vaisseaux fémoraux et les vaisseaux tibiaux antérieurs.

En ce qui concerne le niveau de la lésion, d'une façon générale, la gangrène gazeuse apparaît de préférence au niveau où l'artère ne donne pas de collatérales. C'est ainsi que les plaies des vaisseaux radiaux et cubitaux se compliquent de gangrène gazeuse lorsqu'elles siègent à la partie supérieure de l'avant-bras.

Au membre inférieur, les plaies de l'artère fémorale sont situées au niveau de la fémorale superficielle. Les lésions les plus fréquentes sont celles de l'artère poplitée et du tronc tibio-péronier.

II. — Au point de vue clinique

Plusieurs auteurs, en particulier Lardennois et Baumel, ont étudié les formes cliniques de la gangrène gazeuse et l'allure que prend cette affection lorsque le membre est ischémié par section, ligature, garrot ou thrombose de l'artère principale du membre.

Parmi les différentes formes cliniques de la gangrène gazeuse, il y a lieu de distinguer les formes étendues et les formes localisées.

1° Les formes étendues peuvent prendre la forme massive ou la forme diffuse. La forme massive atteint tout un membre ou tout un segment de membre. La peau, livide ou violacée, présente des phlyctènes; le tissu cellulaire est œdématié, infiltré de gaz. Au-dessus de la plaie les tissus sont sains.

Dans la forme diffuse, la gangrène s'étend à tout un groupe musculaire, tout en respectant une partie de la circonférence du membre.

2° Les formes localisées de la gangrène gazeuse sont représentées par les phlegmons gazeux et la forme musculaire localisée.

Le phlegmon gazeux intéresse surtout le tissu sous-cutané

qui est infiltré, distendu par les gaz; les téguments sont violacés et présentent des traînées de lymphangite.

La forme musculaire localisée est caractérisée par le fait que le processus gangréneux atteint un muscle ou un groupe de muscles qui sont éliminés lorsque le malade guérit.

Voyons maintenant quelle est la fréquence des lésions vasculaires dans ces différentes formes.

Dans les formes localisées, la fréquence varie selon que l'on a affaire à un phlegmon gazeux ou à une forme localisée musculaire. Sur dix-huit cas de phlegmon gazeux, deux seulement étaient accompagnés de lésions vasculaires.

Par contre, deux cas de gangrène gazeuse à forme localisée musculaire étaient accompagnés de lésions vasculaires, frappant les vaisseaux nourriciers de ces muscles.

Parmi les formes étendues, celles qui s'accompagnent le plus fréquemment de lésions vasculaires sont les formes massives. Sur dix-sept cas observés par M. le Professeur Loubat, concernant des lésions vasculaires, quatorze étaient accompagnés de gangrène gazeuse diffuse.

Il ressort de ces statistiques que les lésions artérielles jouent un rôle prépondérant dans l'éclosion des formes massives de la gangrène gazeuse et des formes localisées musculaires.

La forme massive peut apparaître dans trois conditions :

1° Elle peut être primitive, apparaissant d'emblée chez des blessés traités tardivement. Le malade a une température très élevée, le pouls petit et filant; il présente de la dyspnée; la guérison est exceptionnelle. Le processus gangréneux envahit la paroi thoracique ou la région abdominale.

2° La forme massive peut n'apparaître que secondairement : deux ou trois jours après la blessure.

3° La gangrène gazeuse massive peut n'apparaître enfin que tardivement. Plusieurs jours après le traitement de la plaie, il se produit parfois une hémorragie secondaire pour

laquelle on est obligé de poser un garrot et de faire une ligature de l'artère. Peu de temps après apparaît une gangrène gazeuse à marche rapide et mortelle.

La gangrène gazeuse localisée musculaire se voit lorsque l'artère lésée est une artère du type terminal; dans ce cas, tout un groupe musculaire est intéressé par le processus gangréneux. Le cas le plus fréquent de gangrène gazeuse musculaire est réalisé par la lésion de l'artère tibiale antérieure qui détermine la gangrène de tous les muscles de la loge antéro-externe de la jambe qui sont éliminés lorsque le malade guérit.

III. — Au point de vue expérimental

Les premiers travaux expérimentaux montrant les rapports de l'ischémie et des infections gangréneuses remontent à 1884. Ce sont les travaux de Chauveau et Arloing qui attirèrent l'attention sur le rôle joué dans l'apparition de la gangrène gazeuse par le traumatisme vasculaire résultant du bistournage du testicule chez le bélier.

Chauveau et Arloing injectaient quelques gouttes de sérosité virulente dans la jugulaire d'un bélier et ils arrêtaient la circulation dans un des testicules par le bistournage de cet organe; il se développait rapidement un processus gangréneux mortel.

Arloing a apporté une modification à cette expérience. Il inocule trois béliers avec 8 cc. de sérosité virulente et pratique le bistournage d'un testicule chez un bélier, celui des deux chez le second; le troisième bélier sert de témoin. Les deux premiers béliers meurent en présentant des lésions nettement localisées aux testicules bistournés; le troisième meurt sans lésions très nettes.

Arloing en tire la conclusion suivante : le virus est essentiel, mais la mortification crée une prédisposition redoutable.

En 1886, Forgue inocula un cobaye après avoir ligaturé l'artère crurale droite; il nota à l'aine droite des manifestations gangréneuses intenses et une vaste collection séreuse et gazeuse. Le tissu cellulaire était infiltré de gaz; les muscles lavés et macérés s'effilochaient. Du côté gauche, les muscles étaient sains et la région inguinale ne présentait qu'une petite collection séro-gazeuse.

En 1925, P. Delbet montra qu'on peut injecter dans le péritoine d'un cobaye 2 cc. de culture de *perfringens* sans produire d'accidents; par contre, si on injecte des bacilles *perfringens* dans les muscles, en les traumatisant, la gangrène gazeuse éclate.

En 1917, Vincent et Stodel étudient l'action du traumatisme musculaire sur le développement de la gangrène gazeuse. Ils injectent à un cobaye une culture de *perfringens;* si les muscles sont sains, rien ne se produit, mais si on contusionne les muscles, le processus gangréneux se développe rapidement.

En 1916, Sacquepée fit des expériences montrant le rôle joué par l'application prolongée d'un garrot. Si on injecte à un cobaye une culture avirulente de *bellonensis,* dans les muscles de la patte, et si on place un garrot à la racine du membre, l'animal présente des phénomènes gangréneux.

Ricker et Harzer montrent que l'application du garrot ne peut provoquer la gangrène gazeuse que si la durée de l'application est assez longue.

Sacquepée étudia l'action de l'hématome sur le développement de la gangrène gazeuse; si on injecte une race de *bellonensis* avirulente dans un hématome, il se produit une infection gangréneuse.

Toutes ces expériences démontrent l'action du traumatisme musculaire, des compressions vasculaires par un garrot ou par un hématome, mais aucune ne montre le rôle joué par les lésions des troncs vasculaires.

Ce sont les expériences faites par M. le Professeur Loubat, en collaboration avec M. le Professeur Dupérié, qui ont

mis en évidence l'action des lésions des troncs vasculaires.

Ces auteurs ont choisi comme animal d'expérience le lapin, et comme agent pathogène, une culture de *perfringens* en bouillon peptoné, glucosé. Si on injecte à un lapin normal une culture de bacilles *perfringens*, on observe des phénomènes locaux et une réaction générale.

Localement il se produit une tuméfaction, de l'œdème, qui peut aller jusqu'à la mortification du membre. Il persiste après guérison une nodosité siégeant dans les muscles; cette nodosité renferme des polynucléaires et des bacilles *perfringens*. La réaction générale est caractérisée par de l'abattement, de l'anorexie et de la diarrhée.

Si on pratique la ligature de l'artère fémorale au-dessous de l'arcade crurale, et si on injecte 2 cc. de culture de *perfringens*, on observe des phénomènes gangréneux graves se terminant souvent par la mort. Par contre, les animaux témoins guérissent.

Si on ligature l'artère crurale gauche, et si on injecte 1 cc. de culture dans le membre inférieur gauche et 1 cc. de culture dans le membre inférieur droit, les phénomènes gangréneux sont plus intenses du côté gauche qu'au membre inférieur droit.

Si on ligature l'artère et la veine fémorale, le processus gangréneux est moins grave que chez les animaux dont on a lié seulement l'artère fémorale.

Si on ligature tardivement l'artère, quatre jours après l'injection, on provoque une réactivation du processus gangréneux. Si on ligature l'artère sept jours après l'injection, il ne se produit rien.

Conclusion

Il ressort de ces faits expérimentaux que ce qui intervient dans l'éclosion de la gangrène gazeuse, ce n'est ni le traumatisme musculaire, ni la compression par un garrot, ni l'hématome, mais bien les troubles de la circulation

vasculaire qui, en dévitalisant les tissus, favorisent la pullulation des germes anaérobies.

Parmi les lésions vasculaires, les seules importantes sont les lésions artérielles et surtout les lésions des artères terminales.

OBSERVATIONS

Observation I

(Observation personnelle de M. le Professeur agrégé Loubat)

Plaie de l'articulation tibio-tarsienne gauche. Plaie de la racine de la cuisse du même côté avec gros hématome. Plaie de la veine fémorale. Ligature de la veine fémorale. Gangrène gazeuse diffuse consécutive. Mort.

T..., blessé le 4 avril 1915. Examiné et traité vingt-quatre heures après.

Deux plaies par éclat d'obus du membre inférieur gauche :

1° Plaie pénétrante de l'articulation tibio-tarsienne gauche, avec fracture de la malléole interne et de l'astragale.

2° Plaie de la cuisse gauche, orifice d'entrée à la partie supérieure de la face postéro-interne. Trajet à direction postéro-antérieure passant en dedans du fémur. Volumineux hématome avec plaie de la veine fémorale dans le triangle de Scarpa.

Intervention : anesthésie chloroformique. Astragalectomie. Incision antérieure dans le triangle de Scarpa. Evacuation de l'hématome. Ligature des deux bouts de la veine fémorale. Extraction du projectile.

Les plaies de la cuisse sont le point de départ d'une gangrène gazeuse qui s'étend en descendant vers le genou et qui envahit d'autre part en remontant toute la racine de la cuisse.

Malgré de larges débridements, le blessé meurt trois jours après la première intervention.

Observation II

(Observation personnelle de M. le Professeur agrégé Loubat)

Plaie de la partie inférieure de la cuisse avec section du nerf sciatique et des vaisseaux poplités. Gangrène gazeuse massive de la jambe. Amputation. Guérison.

H..., blessé le 18 avril 1915. Examiné et opéré quarante-deux heures après.

Transfixion transversale de la partie supérieure de la cuisse droite, en arrière du fémur, par éclat d'obus. Section du nerf sciatique et des vaisseaux poplités.

A l'arrivée du blessé, gangrène gazeuse massive de la jambe, avec gaz remontant à la partie moyenne de la cuisse.

Amputation de la cuisse au niveau du tiers supérieur avec deux lambeaux antérieur et postérieur. Pas de réunion. Pansement à l'éther.

Evacué six jours après en excellent état.

Observation III

(Observation personnelle de M. le Professeur agrégé Loubat)

Plaie du bras droit avec section des vaisseaux huméraux et hématome. Ligature. Gangrène gazeuse consécutive. Amputation du bras. Guérison.

V..., blessé le 28 septembre 1915. Examiné et opéré trente heures après la blessure.

Deux plaies du bras droit par balle :

1° Plaie de la partie moyenne du bras;

2° Plaie de la face antérieure du coude avec hématome de la face antérieure du coude, section complète des vaisseaux huméraux à leur partie inférieure.

Anesthésie chloroformique. Evacuation de l'hématome. Désinfection à l'éther. Double ligature de l'artère et des veines humorales. Deux jours après, le membre blessé est en pleine gangrène gazeuse qui, massive jusqu'au coude, infiltre

toute la moitié inférieure du bras. Amputation sous-deltoïdienne du bras. Pas de réunion.

Le blessé, évacué le quatrième jour, est en très bon état.

Observation IV

(Observation personnelle de M. le Professeur agrégé Loubat)

Plaie de la jambe avec lésion des vaisseaux tibiaux postérieurs. Phlegmon gazeux. Débridement, excision musculaire.

M..., blessé le 10 novembre 1915. Examiné et opéré au bout de trente-six heures à l'occasion d'une hémorragie retardée.

Transfixion transversale de la jambe gauche, au-dessus de la partie moyenne, par éclat de grenade. Plaie des vaisseaux tibiaux postérieurs et fracture du péroné. Plaie en évolution gangréneuse avec diffusion gazeuse remontant vers le creux poplité.

Opération : débridement et excision musculaire, ligature des vaisseaux tibiaux postérieurs.

Evolution favorable.

Observation V

(Observation personnelle de M. le Professeur agrégé Loubat)

Plaie de l'articulation tibio-tarsienne avec lésion des vaisseaux tibiaux postérieurs. Gangrène gazeuse tardive du pied. Désarticulation. Mort.

B..., blessé le 11 novembre 1915. Examiné et traité au bout de quinze heures. Plaies multiples par éclat d'obus : fracture de la malléole interne droite avec lésions des vaisseaux tibiaux postérieurs.

Débridement. Extraction du projectile. Ligature des vaisseaux tibiaux postérieurs au niveau de la plaie du cou-de-pied. Gangrène gazeuse de tout le pied. Désarticulation tibio-tarsienne.

Le malade meurt d'une broncho-pneumonie.

Observation VI

(Observation personnelle de M. le Professeur agrégé Loubat)

Plaie du mollet avec hématome. Gangrène gazeuse massive de la jambe. Amputation de cuisse. Guérison.

D..., blessé le 25 mars 1916. Examiné et opéré trente-deux heures après.

Multiples plaies par éclat de grenade :

1° Trois plaies de la face postérieure de la jambe gauche avec distension du mollet par un volumineux hématome profond;

2° Plaie superficielle du genou droit. Bon état apparent des plaies.

Première opération. Débridement des plaies du mollet gauche, évacuation de l'hématome. Comme l'hémorragie ne continue pas, on ne recherche pas quels sont les vaisseaux intéressés. Drainage. Pansement à l'éther.

A la suite se développe une gangrène gazeuse de la jambe et du pied avec température élevée et douleurs. Le troisième jour, on ampute la cuisse au tiers inférieur.

Guérison.

Observation VII

(Observation personnelle de M. le Professeur agrégé Loubat)

Plaie du bras avec contusion artérielle et plaie veineuse. Gangrène gazeuse massive secondaire par thrombose de l'artère humérale. Désarticulation de l'épaule. Guérison.

C..., blessé le 27 mars 1916. Examiné et traité trente heures après.

Plaie de la partie moyenne du bras droit, en dedans de l'humérus. Pas de paralysie. Pouls radial. L'artère est dénudée sur une grande étendue, elle bat. Section veineuse avec hémostase spontanée.

Première opération. Nettoyage chirurgical de la plaie, vérification de la plaie, ligature des veines humérales. Le lendemain, mortification du tissu au-dessous de la plaie avec gangrène decendant jusqu'au niveau de la main. Les gaz remontent en dedans jusqu'au creux axillaire.

Deuxième opération. Désarticulation de l'épaule. L'artère humérale contuse est thrombosée.

Le malade guérit.

Observation VIII

(Observation personnelle de M. le Professeur agrégé Loubat)

Plaie de la région fessière avec blessure de l'artère fessière. Gangrène gazeuse diffuse. Débridements multiples. Mort.

G..., blessé le 30 mars 1916. Examiné et traité soixante-sept heures après.

Deux plaies par éclat d'obus, l'une superficielle au niveau du cou, l'autre profonde au niveau de la fesse gauche. Cette plaie a été le siège d'une hémorragie prolongée. Il existe des signes de gangrène gazeuse de la fesse. Pouls petit. Teint très pâle.

Opération. Large débridement de la fesse. Excision de gros fragments musculaires. L'hémostase de la fessière est faite par forcipressure à demeure. Longues incisions superficielles vers la cuisse. Pansement à l'éther.

Mort trois jours après.

Observation IX

(Observation personnelle de M. le Professeur agrégé Loubat)

Plaie du bras avec section des vaisseaux huméraux. Gangrène gazeuse massive de tout le membre. Désarticulation de l'épaule. Guérison.

T..., blessé le 30 mars 1916. Examiné et opéré quatre jours après.

Plaie par éclat d'obus de la face interne du bras droit, à sa partie inférieure, avec section des vaisseaux huméraux. Blessé très fatigué. Pouls filant. Pâleur extrême. Le membre supérieur est atteint de gangrène gazeuse massive qui s'étend jusqu'aux doigts et qui dépasse la racine du membre.

Opération. Désarticulation de l'épaule. Débridement vertical sur la paroi thoracique. Pansement à l'éther.

Le malade guérit.

Observation X

(Observation personnelle de M. le Professeur agrégé Loubat)

Plaie de la cuisse avec section des vaisseaux fémoraux superficiels. Gangrène gazeuse massive du membre inférieur. Désarticulation de la hanche. Mort tardive.

A..., blessé. Examiné et opéré au bout de quarante-sept heures.

Plaie de la cuisse gauche au niveau du triangle de Scarpa avec section des vaisseaux fémoraux superficiels. A l'arrivée, gangrène gazeuse massive de tout le membre avec infiltration gazeuse atteignant l'arcade crurale. Très mauvais état général.

Opération. Désarticulation de la hanche. La partie antérieure de l'incision se fait en tissus infiltrés d'œdème. Pas de suture.

Le processus gangréneux a été arrêté. La plaie de désarticulation devient le siège d'une suppuration diffuse.

Le malade meurt de septicémie.

Observation XI

(Observation personnelle de M. le Professeur agrégé Loubat)

Plaie de la jambe avec lésion des vaisseaux tibiaux antérieurs. Gangrène gazeuse massive de toute la loge antérieure de la jambe. Débridements. Guérison.

S..., blessé le 5 avril 1916. Examiné et traité cinquante-six heures après.

Plaies multiples par éclats d'obus des deux jambes et du bras droit avec fracture de l'humérus. La plaie la plus importante siège au niveau de la jambe droite. Il y a eu transfixion antéro-postérieure de la jambe, un peu au-dessus de la partie moyenne. Plaie des vaisseaux tibiaux antérieurs.

Il existe une gangrène gazeuse localisée à la loge antéro-externe de la jambe droite, mais avec mortification de tous les muscles de cette loge sur toute leur longueur; les muscles sont exsangues, violacés et ramollis.

Opération. Débridements et drainage des diverses plaies. Débridement de toute la loge antérieure de la jambe.

Le processus gangréneux est arrêté, mais les muscles de la loge tibiale antérieure sont en voie d'élimination.

Le blessé guérit.

Observation XII

(Observation personnelle de M. le Professeur agrégé Loubat)

Plaie de la jambe, avec section des vaisseaux tibiaux antérieurs. Hématome. Gangrène musculaire localisée à la loge antéro-externe. Guérison.

B..., blessé. Examiné dix-sept heures après.

Transfixion de la jambe droite par éclat d'obus. L'orifice d'entrée est à la partie supérieure et antérieure de la jambe, un peu en dehors du tibia. L'orifice de sortie est à la partie moyenne de la jambe, sur sa face externe. Section des vaisseaux tibiaux antérieurs. Hématome de la loge antéro-externe. Gangrène gazeuse de tous les muscles de la loge antéro-externe de la jambe.

Opération. Débridement des deux plaies d'entrée et de sortie. Ligature des vaisseaux tibiaux sectionnés. Evacuation de l'hématome. Excision partielle des muscles.

Deux jours après, les muscles sont éliminés.

Le malade guérit.

Observation XIII

(Observation personnelle de M. le Professeur agrégé Loubat)

Plaie du mollet, avec gros hématome et section des vaisseaux péroniers. Débridement, hémostase. Gangrène gazeuse massive secondaire. Amputation de cuisse. Mort.

J..., blessé. Examiné dix-huit heures après.

Trois plaies par éclat d'obus :

1° Transfixion transversale de la jambe droite à la partie moyenne, avec production d'un vaste hématome infiltrant toute la loge postérieure. Section des vaisseaux péroniers, dénudation étendue des vaisseaux tibiaux postérieurs.

2° Séton du cou-de-pied droit.

3° Transfixion du tarse gauche.

Première opération. Vaste débridement bilatéral de la plaie du mollet, évacuation de l'hématome, ligature des vaisseaux péroniers et de trois grosses branches musculaires de la tibiale postérieure. Drainage. Pansement à l'éther. Nettoyage des deux autres plaies.

Deux jours après, gangrène gazeuse du membre inférieur droit s'étendant jusqu'à la partie supérieure de la jambe. Pouls petit. Température 38° 4. Respiration rapide. Teint plombé.

Deuxième opération. Amputation circulaire de la cuisse droite au tiers inférieur. Pas de suture.

Le blessé a survécu quatre jours et est mort de toxi-infection.

Observation XIV

(Observation personnelle de M. le Professeur agrégé Loubat)

Plaies de la jambe, avec lésion des vaisseaux tibiaux antérieurs et contusion des vaisseaux tibiaux postérieurs. Débridement, hémostase. Gangrène gazeuse massive consécutive. Amputation de cuisse. Guérison.

Gh..., blessé le 16 mai 1916. Examiné six heures après.

Plaies multiples par éclat d'obus. Transfixion postéro-anté-

rieure de la jambe droite vers son tiers supérieur, avec fracture esquilleuse du tibia. Les vaisseaux tibiaux antérieurs sont sectionnés; les vaisseaux tibiaux postérieurs sont contusionnés.

Première opération. Débridement des orifices, nettoyage chirurgical des plaies, esquillectomie. Les vaisseaux tibiaux antérieurs sont liés.

Gangrène gazeuse massive dans le segment sous-jacent à la fracture, infiltration gazeuse qui s'arrête au niveau de la partie supérieure des plaies de débridement.

Deuxième opération. Amputation circulaire de cuisse au tiers inférieur; pas de suture.

Le malade guérit.

Observation XV

(Observation personnelle de M. le Professeur agrégé Loubat)

Plaie du membre inférieur gauche, avec infection gangréneuse. Phlegmon gazeux de la jambe. Plaie des vaisseaux tibiaux postérieurs. Débridement. Guérison.

D..., blessé le 10 mai 1916. Examiné cinquante et une heures après.

Plaies multiples par volumineux éclat d'obus :

Plaie de la fesse gauche, plaie de la cuisse gauche, projectiles inclus. Grosse plaie de la face postérieure de la jambe gauche, avec fracture esquilleuse du tibia, projectile inclus.

Les trois plaies sont le siège d'infection gangréneuse avec gaz; au niveau du mollet, les tissus voisins sont infiltrés; traînées d'œdème avec crépitation gazeuse.

Opération. Débridement et nettoyage des plaies. Celles-ci sont souillées par de nombreux débris vestimentaires. Ablation des projectiles. Au niveau du mollet, ligature des vaisseaux tibiaux postérieurs sectionnés. Incision verticale des parties voisines infiltrées.

Evolution gangréneuse arrêtée.

Observation XVI

(Observation personnelle de M. le Professeur agrégé Loubat)

Plaies de poitrine. Plaie de l'avant-bras avec fracture du radius et section des vaisseaux radiaux. Application prolongée de garrot. Contracture ischémique. Ligature. Gangrène gazeuse massive secondaire. Amputation du bras. Guérison.

H..., blessé le 2 juin 1916. Examiné dix-huit heures après.

Deux plaies par éclat d'obus :

1° L'une, plaie pénétrante du thorax par gros éclat qui est resté engagé dans la brèche intercostale.

2° L'autre, plaie de l'avant-bras gauche à sa partie moyenne avec fracture du radius et broiement des parties molles antéro-externes; les vaisseaux radiaux sont sectionnés.

Le blessé arrive, porteur d'un garrot mis en place aussitôt après la blessure, à la partie inférieure du bras. L'avant-bras est volumineux, violacé, mais les muscles fléchisseurs de la mains et des doigts sont contracturés, rétractés, car sous l'anesthésie chloroformique on n'arrive pas à étendre les doigts fléchis en griffe.

Première opération. Anesthésie chloroformique. Ablation du garrot. La main reprend une coloration rouge et se réchauffe. On fait la ligature des vaisseaux radiaux.

Deux jours après, tout l'avant-bras, au-dessous de la fracture, présente les signes de la gangrène gazeuse massive, sa coloration est violacée, vert bronze par places; il est distendu par les gaz qui font issue au niveau de la plaie et qui remontent vers le coude.

Deuxième opération. Amputation circulaire du bras.

Arrêt de la gangrène gazeuse.

Observation XVII

(Observation personnelle de M. le Professeur agrégé Loubat)

Plaie de la jambe, avec section des vaisseaux tibiaux postérieurs. Ligature. Gangrène gazeuse massive secondaire. Amputation de jambe. Guérison.

Ben... M..., blessé le 13 juillet 1916. Examiné et opéré quinze heures après.

Plaies multiples par éclat d'obus sur la face, le thorax et la jambe droite. Au niveau de cette dernière existent trois plaies pénétrantes, projectiles inclus au niveau du mollet. Celui-ci est volumineux, distendu par un gros hématome lié à la section des vaisseaux tibiaux postérieurs. Le péroné est fracturé.

Opération. Débridement, désinfection et drainage des diverses plaies. Evacuation de l'hématome, ligature des vaisseaux tibiaux postérieurs.

Le lendemain, le pied et la moitié inférieure de la jambe sont frappés de gangrène gazeuse. Douleurs, agitation, température 39° 2.

Deuxième opération. Amputation de la jambe droite.

Guérison.

Observation XVIII

(Observation personnelle de M. le Professeur agrégé Loubat)

Plaie de la jambe, avec lésion des vaisseaux tibiaux postérieurs. Hématome. Nettoyage de la plaie, hémostase. Gangrène gazeuse secondaire. Amputation de cuisse. Guérison.

B..., blessé le 24 juillet 1916. Examiné neuf heures après.

Petites plaies de l'épaule droite, du coude gauche, de la jambe gauche. Plaie plus importante de la partie moyenne du mollet droit. Projectile inclus. Attrition musculaire importante, lésion des vaisseaux tibiaux postérieurs et de nombreux vaisseaux musculaires. Hématome.

Opération. Vaste débridement de la plaie du mollet, ligature des vaisseaux tibiaux postérieurs.

Trente-sept heures après, amputation de la cuisse droite, au tiers inférieur, pour une gangrène gazeuse diffuse de toute la jambe se propageant le long du trajet des vaisseaux.

Guérison.

Observation XIX

(Observation personnelle de M. le Professeur agrégé Loubat)

Plaie de la jambe et du creux poplité. Lésions vasculaires. Gangrène gazeuse diffuse secondaire. Amputation de cuisse. Mort.

T..., blessé le 1er août 1916. Examiné et opéré dix-huit heures après.

Plaies par éclats de torpille de la main gauche et du membre inférieur gauche.

1° Plaie de la partie supérieure du creux poplité avec contusion des vaisseaux.

2° Plaie du mollet avec grosses lésions des parties molles, lésion des vaisseaux tibiaux postérieurs et péroniers, avec fracture des deux os. Shock accentué.

Opération. Désinfection rapide des plaies.

La gangrène gazeuse se développe au niveau des deux foyers traumatiques, poplité et jambier. Gangrène gazeuse diffuse descendante et ascendante avec traînées d'érysipèle bronzé atteignant le pli inguinal. Sueurs profuses, délire, pouls rapide.

Deuxième opération. Amputation de cuisse au tiers supérieur.

Mort rapide.

Observation XX

(Observation personnelle de M. le Professeur agrégé Loubat)

Fracture de l'humérus. Plaie des vaisseaux axillaires. Gangrène gazeuse massive. Désarticulation de l'épaule. Guérison.

B..., blessé le 17 juillet 1918. Examiné et traité quarante-trois heures après.

Plaie par éclat d'obus de la région deltoïdienne et de la paroi antérieure de l'aisselle. Transfixion antéro-postérieure avec fracture esquilleuse de la tête humérale. Les vaisseaux axillaires sont sectionnés à leur partie inférieure.

Mauvais état général : pâleur, dyspnée, pouls rapide et

petit. Le membre supérieur est le siège d'une gangrène gazeuse. Le membre est violacé, livide, verdâtre par places; il est distendu, tuméfié, sonore. L'infiltration gazeuse dépasse les limites de la plaie et atteint le tissu cellulaire sous-cutané, en avant vers la région pectorale et en bas sur le thorax.

Opération. Désarticulation de l'épaule.

Guérison.

Observation XXI

(Ricoux et Pellanda. *Presse Médicale*, 23 juillet 1917)

Gangrène gazeuse tardive consécutive à une ligature vasculaire

Jeune soldat blessé le 21 décembre 1916, dans la nuit, par une balle tirée à longue distance, ayant pénétré à la face postérieure de la cuisse droite et venue se loger sous les téguments, à la partie inférieure du triangle de Scarpa.

Débridement postérieur; contre-ouverture antérieure; ablation du projectile; nettoyage du trajet et large drainage antéro-postérieur.

Evolution normale; athermique pendant dix jours, puis très légère hémorragie; au cours du pansement suivant, la mobilisation des drains déclanche une hémorragie formidable. La disparition des battements de la pédieuse ne permet pas de la localiser d'urgence, on lie la fémorale commune au point d'élection. Le soir même, la température s'élève et, en trente-six heures, le membre tout entier est le siège d'une distension gazeuse qui remonte à l'arcade.

Amputation haute de la cuisse; irrigation au Dakin-Carrel.

Le blessé, athermique au bout d'une semaine, guérit parfaitement.

L'intervention montre un hématome anévrismal rompu de la fémorale profonde.

Observation XXII

(Cassanello, *Gazzetta degli ospedali e delle cliniche*, an XLIX, n° 37, 9 septembre 1928)

Sur un cas de gangrène gazeuse de la jambe par embolie de l'artère tibiale antérieure.

Une femme de vingt-huit ans, présentant dans ses antécédents une crise de rhumatisme articulaire aigu suivi de manifestations d'endocardite mitrale, fut prise, neuf ans après cette crise, d'une douleur brusque étendue du pied droit au genou, avec sensation de froid et impossibilité de se tenir debout. Elle fut examinée aussitôt après et l'on constata une pâleur intense de la jambe avec diminution nette de la température locale. Dans les jours qui suivirent, les douleurs ne s'atténuèrent pas malgré le repos au lit et la fièvre s'éleva légèrement.

On pratiqua une profonde incision parallèle à l'axe de la jambe qui ne donna issue ni à du pus, ni à du sang. La fièvre s'éleva à 40°. Les tissus apparaissant dans la plaie ont pris une teinte grise, et par la plaie sort un liquide putride mêlé de petites bulles de gaz; un ample débridement au thermocautère montre des tissus nécrosés et une large infiltration gazeuse du tissu cellulaire sous-cutané. On sent le pouls de la fémorale, mais il est impossible de percevoir celui de la pédieuse. L'examen du cœur confirme le diagnostic de double lésion mitrale.

L'amputation de la cuisse au tiers moyen donna un résultat favorable, malgré l'apparition de nécrose sur un point du moignon qui fut rapidement enrayée par des pansements alcoolisés.

L'examen anatomique de la jambe montre que l'artère tibiale antérieure présente, au point où elle franchit le ligament interosseux, un caillot rougeâtre et court. Il n'y a pas d'altération de la paroi vasculaire.

Il n'existe aucune altération de la poplitée, ni de la tibiale postérieure et, d'ailleurs, tandis que les muscles irrigués par la tibiale antérieure sont nécrosés, les muscles irrigués par les deux autres artères sont bien colorés.

On peut penser qu'après occlusion de la tibiale antérieure par un embolus, la circulation a mis un certain temps à se rétablir; sur les tissus nécrosés, les microbes anaérobies ont colonisé après avoir pénétré par la plaie chirurgicale.

Observation XXIII

(*Zentralblatt für Chirurgie*, tome 64, n° 33, 14 avril 1937)

Gangrène gazeuse consécutive à l'amputation pour ulcères trophiques

I. — Homme de quarante-quatre ans ayant eu, quinze ans auparavant, une blessure de guerre de la jambe gauche.

Ulcères trophiques du gros orteil et du talon datant de plusieurs années, pour lesquels on pratique une amputation de jambe au tiers supérieur : l'artère tibiale antérieure et les veines du mollet sont thrombosées. Infection putride du moignon, puis au troisième jour apparaît une gangrène gazeuse typique.

Guérison par amputation de la cuisse et sérothérapie antigangréneuse.

II. — Homme de soixante et un ans, amputé de cuisse gauche pour gangrène diabétique en 1933; présente en 1935 une gangrène du gros orteil droit.

Malgré la désarticulation de cet orteil, la gangrène progresse et l'on est amené à amputer la jambe au tiers supérieur.

Le lendemain, coloration bronzée et crépitation du moignon. Amputation de la cuisse à la partie moyenne et sérothérapie antigangréneuse.

Guérison.

ÉTUDE DES LÉSIONS DES PETITS VAISSEAUX

Nous venons de voir le rôle joué par les lésions des gros troncs vasculaires dans l'éclosion de la gangrène gazeuse. Il en est un non moins important, c'est celui joué par les troubles circulatoires consécutifs à une lésion des petits vaisseaux. Si les grosses lésions vasculaires sont surtout le résultat des blessures de guerre ou des gros traumatimes des accidents de la rue, les lésions des petits vaisseaux sont extrêmement fréquentes dans la pratique civile, et de nombreux cas de gangrène gazeuse ont été signalés après un léger traumatisme tel que celui qui résulte d'une injection médicamenteuse.

Quels sont les facteurs étiologiques qui, dans le cas d'une injection médicamenteuse, déterminent l'apparition d'une gangrène gazeuse ? Tout d'abord, on a incriminé des fautes d'asepsie, soit que la solution injectable fusse insuffisamment stérilisée, soit que le matériel nécessaire pour pratiquer l'injection ait été souillé. Or, le cas s'est produit même avec un matériel et une solution parfaitement stériles et sans qu'aucune faute d'asepsie ait été commise au moment de l'ouverture de l'ampoule. Il fallait donc chercher ailleurs l'origine des germes et leur mode de pénétration dans l'organisme.

Le bacille *perfringens* étant un germe vivant en saprophyte dans l'intestin de l'homme, il est logique de penser que ce bacille peut être apporté par voie sanguine, au point traumatisé par l'injection médicamenteuse. Plusieurs auteurs ont observé que les cas de gangrène gazeuse sur-

venant après une injection médicamenteuse se manifestaient surtout chez des sujets présentant un mauvais état gastro-intestinal, favorisant la pullulation et la virulence des germes, et, d'autre part, les érosions de la muqueuse permettraient aux germes de pénétrer dans l'organisme.

C'est ainsi que Lemierre et Bonnard ont signalé un cas de gangrène gazeuse au cours d'un paratyphus B : un homme atteint de paratyphus B, arrivé au sixième jour de son évolution, reçoit une injection d'huile camphrée dans les muscles de la face externe de la cuisse. Quelques heures après se déclare une gangrène gazeuse rapidement mortelle, malgré une intervention chirurgicale.

Wancke a rapporté deux observations de malades opérés l'un de cholecysto-appendicite, l'autre d'appendicite. L'un et l'autre ayant un état général déficient, on leur fit de multiples injections médicamenteuses sous-cutanées ou intramusculaires, pratiquées à la cuisse; l'un et l'autre firent un phlegmon gazeux de la cuisse et le processus gangréneux se généralisa rapidement.

D'un autre côté, il ne faut pas oublier que la peau des malades depuis longtemps dans leur lit peut être souillée par des germes anaérobies provenant des selles, comme le *perfringens*, et que la souillure profonde peut ainsi se faire par la petite plaie de la piqûre.

Le point de départ des germes étant admis, il nous reste à voir le rapport entre ces germes et le traumatisme déterminé par l'injection sous-cutanée ou intramusculaire.

Certains médicaments favoriseraient l'éclosion de la gangrène gazeuse. On a signalé des cas de gangrène gazeuse survenant après l'injection de divers médicaments tels que la caféine, la morphine, la digitaline, l'huile camphrée, le sérum physiologique. Mais le plus souvent il s'agit d'un médicament vaso-constructeur contenant soit de l'adrénaline, soit de l'extrait surrénal. D'après la statistique de A. Touraine, vingt-sept fois il s'agit d'injection d'adrénaline, dix-huit fois de caféine et sept fois seulement de

sérum physiologique. La plupart des accidents surviennent chez des sujets dont l'état général est déficient, très souvent ce sont des asthmatiques qui, pour juguler une crise d'asthme, se font une injection d'adrénaline ou de sérum de Heckel renfermant de l'extrait surrénal.

Fotherigam a signalé le cas d'un asthmatique qui s'injectait dans les muscles de la cuisse une ampoule d'adrénaline au millième. Dès le lendemain, il constatait au niveau de l'injection une tuméfaction crépitante de la grosseur d'une tête de fœtus. On pratiqua l'excision de toute la région gangrénée et, malgré l'injection de sérum antigangréneux, la mort survint en quarante-huit heures. Dans les tissus sphacélés on trouva le *perfringens*.

Hautefeuille et Rimy ont observé deux cas de gangrène gazeuse à la suite d'injection de sérum antiasthmatique de Heckel. Les deux malades étaient débilités avant le traitement; l'un était un homme fortement éthylique, le deuxième, âgé, était entéritique et avait des lésions hépatiques. Dans les deux cas, on observa une vive douleur, de l'agitation, de l'altération de l'état général et des signes locaux de gangrène gazeuse. Les malades moururent malgré les interventions chirurgicales larges.

Palasse a observé le cas d'un homme de quarante-neuf ans qui fut hospitalisé pour céphalées persistantes; on pratiqua une ponction lombaire qui fut suivie de vomissements qui nécessitèrent une injection d'adrénaline. Quelques heures après apparurent une douleur au point de l'injection, puis un œdème qui gagna le bras et le thorax; cet œdème était accompagné de crépitation gazeuse, d'une température à 40° et la mort survint malgré l'injection de sérum antigangréneux.

Les gangrènes gazeuses se manifestant après une injection médicamenteuse sont extrêmement rapides; elles évoluent en vingt-quatre heures et elles sont très meurtrières; d'après Touraine, la mort surviendrait soixante-dix-huit fois sur quatre-vingt-trois.

Comment expliquer la fréquence de la gangrène gazeuse après l'injection d'adrénaline ou de ses succédanés ?

Pour la plupart des auteurs, étant donné le pouvoir vaso-constricteur de l'adrénaline ou de l'extrait surrénal, il se produit au point de l'injection une ischémie considérable qui diminue la vitalité des muscles irrigués, condition favorable à l'exaltation de la virulence et au développement des germes anaérobies apportés par voie sanguine ou lymphatique.

Ainsi le bacille de la gangrène gazeuse trouverait un élément favorable à son développement, non seulement lorsqu'un gros vaisseau est sectionné ou thrombosé, mais encore lorsque le tissu est dévitalisé par un trouble fonctionnel passager, une vaso-constriction locale très accentuée et prolongée.

CONCLUSIONS

Si les microbes anaérobies sont les agents déterminants de la gangrène gazeuse, les causes adjuvantes ou prédisposantes ont une importance extrême.

Parmi elles, il faut faire une place à part à la dévitalisation des tissus.

L'action des microbes de la gangrène gazeuse sur des tissus bien vivants et bien irrigués est presque nulle.

Par contre, la dévitalisation des tissus au niveau des plaies, dévitalisation due à leur attrition traumatique, joue un rôle primordial dans l'apparition de l'infection gangréneuse.

A plus forte raison, quand la plaie et de vastes zones de tissus voisins ou sous-jacents ont leur vitalité diminuée par la lésion des vaisseaux nourriciers, des gros troncs artériels en particulier, la pullulation des germes anaérobies est grandement facilitée et accélérée.

Les expériences de laboratoire, les faits cliniques démontrent nettement ce rôle de l'ischémie même relative.

C'est par un mécanisme analogue que l'on peut expliquer, semble-t-il, l'apparition de phlegmons gangréneux graves après l'injection locale de médicaments, tels que ceux qui contiennent de l'adrénaline.

Dans l'apparition de l'infection gangréneuse, la vasoconstriction diffuse des petits vaisseaux, d'origine médicamenteuse, peut donc avoir un rôle pathogénique important, de même genre que celui des lésions vasculaires dans les plaies de guerre.

SERMENT

En présence des Maîtres de cette École, de mes condisciples, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe; ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Reconnaissant envers mes Maîtres, je tiendrai leurs enfants et ceux de mes confrères pour des frères, et s'ils devaient apprendre la médecine ou recourir à mes soins, je les instruirais et les soignerais sans salaire ni engagement.

Si je remplis ce serment sans l'enfreindre, qu'il me soit donné de jouir heureusement de la vie et de ma profession, honoré à jamais parmi les hommes. Si je le viole et que je me parjure, puissé-je avoir un sort contraire.

Vu : *Le Doyen*,
Pour le Doyen :
L'Assesseur,
LABAT.

Vu, bon à imprimer :
Le Président,
CREYX.

Vu et permis d'imprimer :
Bordeaux, le 8 avril 1940.
Le Recteur de l'Académie,
G. BOUSSAGOL.

BIBLIOGRAPHIE

1. Arloing. — Leçons sur la tuberculose et certaines septicémies, 1892. Septicémie gazeuse, p. 405-487.

2. Barney Brooks et Kirby (A. Martin) (Saint-Louis). — Ligature simultanée de l'artère et de la veine : étude expérimentale. *The Journal of the American Medical Association,* n° 23, 9 juin 1923, p. 1678-1681.

3. Chalier (A. et J.). — La gangrène gazeuse. Paris, 1917, Félix Alcan.

4. Chalier (A. et J.). — Données statistiques tirées de cent huit cas de gangrènes gazeuses vraies. *Presse Médicale,* 9 juillet 1917, p. 390.

5. Chalier (A. et J.). — A propos de la bactériologie et de la pathogénie de la gangrène gazeuse. *Archives de Médecine et de Pharmacie militaires,* année 1918, t. LXIX, p. 415.

6. Chalier (A.). — La gangrène gazeuse (étude clinique et thérapeutique basée sur quarante-cinq observations personnelles). *Gazette des Hôpitaux,* 1er juin 1915, p. 3-12.

7. Cassanello. — Sur un cas de gangrène gazeuse de la jambe par embolie de l'artère tibiale antérieure. *Gazzetta degli Ospedali et delle Cliniche,* an XLIX, n° 37, 9 septembre 1928.

8. Dupérié et Loubat. — L'influence des ligatures vasculaires sur le développement de la gangrène gazeuse expérimentale. *Communication en cours.*

9. Duval. — Premiers résultats des essais systématiques de sérothérapie préventive antigangréneuse. *Bull. de la Société de Chirurgie,* 16 octobre 1919.

10. Fotheringham (W.-I.). — Gangrène gazeuse consécutive à une injection d'adrénaline. *Boletines de la Societad de Cirugia de Rosario,* an 4 (numéro annuel, 1937).

11. Gage (I.-M.) (New-Orleans). — Gangrène gazeuse; une de ses causes fréquentes méconnue dans la pratique civile; quatre observations. *The American Journal of Surgery,* n° 5, tome I, n° 4, octobre 1926.

12. Gerlach. — Sur l'augmentation de la gangrène gazeuse et sur la cause de son développement dans les grandes villes, spécialement à Berlin. *Brun's Beiträge zur Klinischen Chirurgie,* tome CLIV, n° 3, janvier 1932.

13. Ghormley (R.-K.) (Rochester). — Gangrène gazeuse et infection gazeuse. *The Journal of Bone and joint Surgery,* vol. 17, n° 4, octobre 1935.

14. Gottesbüren (Hambourg). — Gangrène gazeuse consécutive à l'amputation pour ulcères trophiques. *Zentralblatt für Chirurgie,* tome 64, n° 33, 14 août 1937.

15. Grégoire. — Ischémie et nécrobiose des membres par thrombose artérielle traumatique. *Presse Médicale,* 29 avril 1915, p. 137.

16. Grégoire et Mondor. — Rechute de gangrène gazeuse dans les amputations secondaires. *Bull. de la Société de Chirurgie,* 1917, p. 799-804; et *Presse Médicale,* 5 avril 1917.

17. Hahn. — Contribution à la chirurgie des gros vaisseaux : les plaies de guerre des vaisseaux sanguins. *Brun's Beiträge zur Klinischer Chirurgie,* t. CXXIV, fasc. 2, 1921.

18. Hautefeuille et Rimy (d'Amiens). — Réflexions à propos de deux cas de gangrène gazeuse consécutifs à des injections médicamenteuses. *Journal des Praticiens,* an XLVII, 11 novembre 1933.

19. Heidrich. — Sur les causes et la fréquence des gangrènes à la suite de la ligature des gros troncs vasculaires. *Brun's Beiträge zur Klinischen Chirurgie,* t. CXXIV, fasc. 3, 1921.

20. Heith-Boyer. — Hématome et gangrène gazeuse. Réunion médicale de la IV[e] Armée, juillet 1916; *in Presse Médicale,* 7 septembre 1916, p. 394.

21. Lardennois (G.) et Baumel (J.). — Les formes anatomiques des infections gangréneuses des membres consécutives aux plaies de guerre. *Archives de Médecine et de Pharmacie militaires,* juillet 1918.

22. Lardennois (G.) et Baumel (J.). — Les infections gangréneuses des membres consécutives aux plaies de guerre. Paris, 1920, Masson & C[ie].

23. Lemierre et Bonnard. — Gangrène gazeuse au cours d'un paratyphus B. *Bulletin et Mémoires de la Société Médicale des Hôpitaux de Paris,* tome XLVIII, n° 20, 3 juin 1932.

24. Loubat. — Sur le rôle des lésions vasculaires dans l'apparition de la gangrène gazeuse. Société de Médecine et de Chirurgie de Bordeaux, 30 octobre 1925; *in Gazette hebd. des Sciences médicales de Bordeaux,* novembre 1925.

25. Loubat. — Les lésions vasculaires dans leurs rapports avec la gangrène gazeuse (étude clinique et expérimentale). Bordeaux, Imprimerie de l'Université, 1926.

26. Maisonnet. — A propos des plaies vasculaires en chirurgie de guerre. Réunion médico-chirurgicale de la V[e] Armée; *in Presse Médicale,* 5 juin 1916.

27. Millar (W.-M.) (Cincinnati). — La gangrène gazeuse dans la vie civile. *Surgery, Gynecology and Obstetrics,* vol. LIV, n° 2, février 1932.

28. Mathieu. — Un cas de gangrène gazeuse de la jambe consécutive à une ligature de l'artère tibiale antérieure, traité par l'extirpation systématique des muscles de la loge antérieure. Guérison avec bon résultat fonctionnel. Séance de la Société de Chirurgie, 14 mai 1919.

29. Ricoux et Pellanda. — Gangrène gazeuse tardive consécutive à une ligature vasculaire. Réunion médico-

chirurgicale de la VIII[e] Armée, 1[er] mai 1917; *in Presse Médicale*, 1917, p. 428.

30. Touraine. — La gangrène gazeuse après injections médicamenteuses. *Presse Médicale*, an 44, n° 33, 22 avril 1936.

31. Wanke (R.). — La gangrène gazeuse dans la pratique civile et à la suite d'injections médicamenteuses. *Deutsche Zeitschrift für Chirurgie*, tome CXCIX, n° 35, novembre 1926.

32. Weinberg et Seguin. — Deux cas de gangrène gazeuse consécutifs à la ligature des gros vaisseaux. Séance de la Société de Biologie, 18 décembre 1915.

33. Weinberg et Seguin. — La gangrène gazeuse : bactériologie, reproduction expérimentale, sérothérapie. Paris, 1918, Masson & C[ie].

Bordeaux. — Imp. E. Drouillard, place de la Victoire, 3.